

(19) Japanese Patent Office (JP)

(12) Patent Publication (A)

(11) Publication Number:

60-215293A

(43) Publication Date:

28. 10. 1985

(51) Int. Cl.: G07D 7/00

---

(54) Title of the Invention: Bill Identification Method

(21) Application No. : 59-70999

(22) Date of Filing : 11. 04. 1984

(72) Inventors : Shoji MIKI

Teruo SUDO

(71) Applicant : GLORY LTD.

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開  
⑫ 公開特許公報 (A) 昭60-215293

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>  
G 07 D 7/00

識別記号 庁内整理番号  
7257-3E

⑭ 公開 昭和60年(1985)10月28日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全 8 頁)

⑮ 発明の名称 紙幣識別方法

⑯ 特願 昭59-70999  
⑰ 出願 昭59(1984)4月11日

⑱ 発明者 三木 章司 姫路市下手野35番地 グローリー工業株式会社内

⑲ 発明者 須藤 輝男 姫路市下手野35番地 グローリー工業株式会社内

⑳ 出願人 グローリー工業株式会社 姫路市下手野35番地  
社

㉑ 代理人 弁理士 安形 雄三

明細書の抄書(内容に変更なし)

明細書

Ⅰ. 発明の名称 紙幣識別方法

Ⅱ. 特許請求の範囲

(1) 紙幣を複数のゾーンに分け、各ゾーン毎の検出データを前記各ゾーンに対応して予め求められている基準データと比較し、前記各ゾーンにおける比較結果に基づいて前記紙幣を識別する紙幣識別方法において、前記基準データを前記紙幣の裏裏、向き及び識別時の位置ずれに対応して複数個設定すると共に、紙幣1枚に対して前記各ゾーンのデータを統計し、その統計値に対する比率値で基準パターンデータとして記憶しておき、前記検出データの総和値を求めると共に、この総和値に対する比率値を検出パターンデータとして計算し、前記基準パターンデータと検出パターンデータとの差の絶対値を距離計算して統計し、この距離計算の統計値が許容値よりも小さいか否かを判断して紙幣識別を行なうことを特徴とする紙幣識別方法。

(2) 紙幣を複数のゾーンに分け、各ゾーン毎の検出データを前記各ゾーンに対応して予め求められている基準データと比較し、前記各ゾーンにおける比較結果に基づいて前記紙幣を識別する紙幣識別方法において、前記基準データを前記紙幣の裏裏、向き及び識別時の位置ずれに対応して複数個設定すると共に、紙幣1枚に対して前記各ゾーンのデータを統計し、その統計値に対する比率値で基準パターンデータとして記憶しておき、前記検出データの総和値を求めると共に、この総和値に対する比率値を検出パターンデータとして計算し、前記検出パターンデータが前記基準パターンデータの許容範囲内にあるか否かを判断し、前記各ゾーン毎に前記基準パターンデータと前記検出パターンデータとの差の絶対値を距離計算して統計し、この距離計算の統計値が許容値よりも小さいか否かを判断して紙幣識別を行なうこと特徴とする紙幣識別方法。

(3) 前記比較判断において複数種の判断結果が生じた場合、前記距離計算の設計値の最小のデータに従って紙幣識別を行なう特許請求の範囲第2項に記載の紙幣識別方法。

### 3. 発明の詳細な説明

#### (発明の技術分野)

この発明は紙幣識別方法に関し、特に多金種の紙幣をその搬送状態（表裏、向き、左右の位置ずれ等）に影響されずに真偽、金種を識別する紙幣識別方法に関する。

#### (発明の技術的背景とその問題点)

紙幣の識別方法には種々の方法があるが、一例として、紙幣が移動する間に光センサや磁気センサ等を配置して、紙幣が通過する際の所定移動量毎に、即ち紙幣をいくつかのゾーンに区分して光センサや磁気センサの出力信号を取り出し、それを予め求められている基準値と比較し、各ゾーンの比較結果により紙幣の真偽、金種を識別するものがある。しかし、この方法は

磁気センサ、光センサの取付位置には変更を加えないと、識別プログラムのソフトウェアの方で対応しなければならず、この場合も基準パターンの作成は極めて難しいことになる。

#### (発明の目的)

この発明は上述のような事情からなされたものであり、汚れや疲労等に対しても通過率が下がらず、非常に多金種の紙幣について、その搬送状態（表裏、向き、位置ずれ等）に影響されることもなく、高い通過率を保持できる紙幣識別方法を提供することを目的としている。

#### (発明の概要)

この発明は、紙幣を複数のゾーンに分け、各ゾーン毎の検出データを各ゾーンに対応して予め求められている基準データと比較し、各ゾーンにおける比較結果に基づいて紙幣を識別する紙幣識別方法に関するもので、基準データを紙幣の表裏、向き及び識別時の位置ずれに対応して複数個設定すると共に、紙幣1枚に対して各ゾーンのデータを統計し、その統計値に対する比率値で基準パターンデータとして記憶しておき、検出データの総和値を求めると共に、この総和値に対する比率値を検出パターンデータとして計算し、上記基準パターンデータと検出パターンデータとを比較して紙幣識別を行なうようとしたものである。また、他の発明では、基準データを前記紙幣の表裏、向き及び識別時の位置ずれに対応して複数個設定すると共に、紙幣1枚に対して各ゾーンのデータを統計し、その統計値に対する比率値で基準パターンデータとして記憶しておき、検出データの総和値を求めると共に、この総和値に対する比率値を検出パターンデータとして計算し、上記検出パターンデータが上記基準パターンデータの許容範囲内にあるか否かを判断し、各ゾーン毎に基準パターンデータと検出パターンデータとの差の絶対値を距離計算して統計し、この距離計算の統計値が許容値よりも小さいか否かを判断して紙幣識別を行なうようにしている。

センサ個々からの検出データをそのまま基準データと比較して紙幣を識別しているため、汚れている紙幣や疲労度の高い紙幣等に対しては、高得点であるにもかかわらず偽券と判断してしまうことも多く、紙幣識別における通過率が悪いといった欠点があった。

また、従来は紙幣識別紙幣の種類は4種類（一万円、五千円、千円、五百円）しかなく、紙幣の表裏、向き、搬送時の左右の位置ずれ等を考慮しても、予め求めておく基準パターンの作成は比較的容易であったが、昭和58年秋には一万円、五千円、千円の3種類の改刷券が新たに流通するため、紙幣識別紙幣の種類は7種類にもなる。この7種類の紙幣の各々について表裏、向き、位置ずれ等を考慮して基準パターンを作成するのは非常に困難であり、それを作成できたとしても紙幣の識別は絶対不可であるため、逆に通過率は下がる結果になってしまいます。

さらに、現在市場にある識別装置を改調せば運転時にも簡単に対応させたためには、既にある

比率値で基準パターンデータとして記憶しておき、検出データの総和値を求めると共に、この総和値に対する比率値を検出パターンデータとして計算し、上記基準パターンデータと検出パターンデータとを比較して紙幣識別を行なうようとしたものである。また、他の発明では、基準データを前記紙幣の表裏、向き及び識別時の位置ずれに対応して複数個設定すると共に、紙幣1枚に対して各ゾーンのデータを統計し、その統計値に対する比率値で基準パターンデータとして記憶しておき、検出データの総和値を求めると共に、この総和値に対する比率値を検出パターンデータとして計算し、上記検出パターンデータが上記基準パターンデータの許容範囲内にあるか否かを判断し、各ゾーン毎に基準パターンデータと検出パターンデータとの差の絶対値を距離計算して統計し、この距離計算の統計値が許容値よりも小さいか否かを判断して紙幣識別を行なうようにしている。

#### (発明の実施例)

第1図はこの発明方法を実現する装置の一例を示すものであり、紙幣1は識別のために搬送機構(図示せず)で図示Q方向に搬送され、識別部DSに送られるようになっている。識別部DSには紙幣1の斜行や長さ等を検出するためのフォトセンサP1～P4が2個ずつ並設されると共に、紙幣1の磁気パターンを検出するための磁気センサM1～M3が3個構成されている。そして、磁気センサM1～M3の検出信号はそれぞれ同一構成の回路に入力されるようになっており、たとえば磁気センサM1の検出信号DMは差動増幅器2で増幅され、その増幅信号ASが全波整流の整流器3及びパンドパスフィルタ4を経て信号包絡線APに波形変換され、積分器5で積分された後にマルチプレクサ6を経てAD変換器7でデジタル化される。また、フォトセンサP1～P4の検出信号はそれぞれ波形整形回路11～14で波形整形され、検出信号D1～D4として得られる。さらに、識別部DSの搬送機構には速度に応じたパルスを出力するフォトインクリプタ15が

接続されており、波形整形回路16で波形整形されてクロックパルスCPとして出力される。上述のように、AD変換器7から出力されるデジタル値DAI、波形整形回路11～14から出力される検出信号D1～D4及び波形整形回路16から出力されるクロックパルスCPは、マイクロプロセッサ等のCPU20、ROM21及びRAM22で成る制御系にバスライン28を介して入力されるようになっている。CPU20が全体の制御を行ない、ROM21には後述するようなプログラム及び基準データが格納されており、CPU20は積分器5及びマルチプレクサ6をタイミング制御する。

ここで、磁気センサM1～M3は同一構造であり、第2図に示すようにコア101の中央部に巻回された1次巻線102に正弦波103を印加して交流磁界を形成し、コア101の端部に巻回された2次巻線104で紙幣1の面とシールドされている反対側の面との差の出力DNを取出すようにしたものである。なお、この磁気センサの出力DNは、紙幣1の磁気インクが全くないときでも

微小な正弦波信号が出力されるようになっており、この磁気センサでは磁気インクの濃度が一様の部分においても対応した出力が得られる。

一方、第3図(A)及び(B)はこの発明における紙幣1のゾーンの分割の様子を示すものであり、紙幣1のQ方向への搬送に対して磁気センサM1～M3で3つのストリップゾーンZ1～Z3に分けると共に、紙幣1の搬送量に応じて各ストリップゾーンZ1～Z3をそれぞれ更に4分割し、全体として#1～#12の12個のゾーンに区画している。このようにして区画されたゾーン#1～#12に対して、この発明では各ゾーン毎に磁気センサM1～M3で検出される検出データの平均値 $\bar{a}$ を求めると共に、許容範囲を定める偏差 $\delta$ を設定し、第4図のような形態で全種毎にRON21に格納しておく。この場合、平均値 $a1$ ～ $a12$ はゾーン#1～#12の検出データを統計し、その統計値に対する比率に換算した値となっており、複数枚の標準紙幣を複数回検出してその平

均をとる。また、各ゾーン#1～#12の偏差 $\delta1$ ～ $\delta12$ は試行錯誤的に設定されるものであり、検出データを $\bar{a}$ としたときに $\bar{a}-\delta \leq \bar{a} \leq \bar{a}+\delta$ の範囲に入っていたければOKとするものである。さらに、有効距離 $ad$ は、各ゾーン毎に標準パターンの平均値 $\bar{a}$ と検出データ $\bar{x}$ との差を求め、その絶対値を加算した距離計算CSDが越えてはならない値であり、平均値 $\bar{a}$ からのずれの範囲を大きくしないようにしている。この有効距離 $ad$ も、全種毎に試行錯誤的に設定されるものである。

紙幣1の識別搬送時に横方向(Qと直角方向)にずれることも考えられるので、この発明では第3図(B)に示すようにストリップゾーンZ1～Z3を更にそれぞれ横方向に5区間に分け、紙幣1が横方向に位置ずれを生じても正しく識別できるようにしている。すなわち、ラインCは紙幣1が搬送路の中央部を通る時の検出位置を、ラインSRは少し右側へずれた時の検出位置を、ラインLRは大きく右側へずれた時の検出位

度を、ラインSLは少し左側へずれた時の検出位置を、ラインLLは大きく左側へずれた時の検出位置をそれぞれ示している。このように検出ゾーンを分断すると、1金種の紙幣について裏面及び向きによって4個のパターンが得られ、それぞれについて第3図(B)のような位置ずれのパターンが5個となるので、全体として20個のパターンが必要となり、7金種の紙幣を識別するには設計で140個のパターンが必要となる。ただし、搬送路の幅を被識別紙幣の最大幅とした場合、この最大幅紙幣に関しては位置ずれを生じることがないことや、特定金種についてはパターンが重複すること等の理由により、全体としては140個よりも少なくなることはある。こうして各金種紙幣について第4図で示したような標準パターンを20個ずつ求めCPU21に格納しておくが、この発明では第5図に示すように紙幣1の長さによって大きく4分類し、長さ76mmの紙幣についてパターン番号#21~100に分類している。なお、紙幣1の長さはフォト

センサP1~P4とクロックパルスCPとで計測される。

このような構成において、その動作を第6図のフローチャートを参照して説明する。

紙幣1が搬送機構により斜行しないで搬送されて来ると、フォトセンサP1及びP2によって紙幣1が同時に検知され、フォトインタラプタ15によるメカクロックの計数が開始される。このメカクロックは、搬送機構の駆動に同期して回転する多数のスリットを有する回転板を挟んで設けられているフォトインタラプタ15から得られるパルス信号CPのことで、このパルスCPを計数することによって紙幣のゾーン区画等を行なう。紙幣1の先端が磁気センサN1~N3に達したことがCPU20の計数値によって判断されると、積分器5が積分動作を開始する。磁気センサN1~N3の出力は各々差動増幅器2により増幅された後、整流器3で全波整流され、バンドパスフィルタ4を介して積分器5へ入力される。このような紙幣1の搬送により得られる各部波形

N5, AF及びAIは例えば第7図(A)~(C)のようになる。なお、同図の時間  $T_0$  が紙幣1の範囲を示している。紙幣1が予め設定された距離を進む毎（時点t1, t2, t3, t4）にCPU20からのタイミング信号によって3つの積分器5の出力AIをマルチプレクサ6により順番にAD変換器7にてデジタル量DATに変換し、その値をRAM22に記憶する。即ち、時点t1においては、磁気センサN1~N3の検出データX1, X5, X8がゾーン#1, #5, #8のデータとして記憶される。時点t2において記憶される3つの値は、各積分器5の積算値であるので、これから前回の検出データX1, X5, X8を各自並引いたものゾーン#2, #6, #10のデータX2, X6, X10として新たに記憶される。同様にして、時点t3ではデータX3, X7, X11が、時点t4ではデータX4, X8, X12が各自記憶される。このようにして磁気センサX1ではデータX1~X6が、磁気センサX2ではデータX5~X8が、磁気センサX3ではデータX9~X12の検出データがそれぞれ得られ、全部で12ゾ

ーンの検出データX1~X12が得られたことになる。

ところで、紙幣1の長さは、フォトセンサP1及びP2によって紙幣1が検知されている間のメカクロックの計数値により判断することができるが、この実施例では、紙幣1の前端がフォトセンサP3, P4によって検知されてから紙幣1の後端がフォトセンサP1, P2を通過するまでの間のメカクロック数により判断している。フォトセンサP1及びP3の間の距離は予めわかっているので、このようにして長さを判断する方が少ないクロック数で判定でき、スリップ等があっても誤差は小さくできる。なお、紙幣1の後端がフォトセンサP1, P2を通過した時点では、ゾーン#4, #8, #12のデータはまだ得られていない。上述の例では斜行量をゼロとしているが、もし紙幣1が斜めに搬送されて来た場合には、紙幣1の先端がフォトセンサP1, P2によって検知される時期が異なり、一方のセンサが紙幣1を検知したときから他方のセンサが紙

階1を検知するまでの間のメカクロック数により前行量を検出することができる。そして、この前行量が予め定められた許容値を超えた場合、即ち傾きの程度が大きい場合には識別動作は行なわず、別途排除したり、または暫庫させて元の位置へ戻すように再搬送しても良い。

また、傾きはあるが許容値以内ならば識別を行なうが、磁気センサH1～H3からの積分値の読みタイミングは、傾き量によって異なってくる。

上述のようにしてフォトセンサP1～P4により紙幣1の長さx1が検出されると(ステップS1)、第5図に従って大まかに金種が特定される。各金種について裏裏、向き、位置ずれにより各々20個の基準パターンがあり、全てにパターン番号が付せられており、長さ検出により比較すべきパターン番号の最初の値=x1と最後の値=x2を選択する(ステップS2)。たとえば長さ検出により80mmとされた場合、パターン番号#101～#120を選択する。そして、長さ検出後、

上述したような全ゾーンのデータが得られると(ステップS3)、ゾーン#1～#12の検出データx1～x12の総和が1となるように、各検出データの比を算出する。例えばゾーン#1の検出データx1は $x1/(x1+x2+\dots+x12)$ で比率が計算されて、検出パターンデータとしてx1を得る。同様にして、ゾーン#2～#12の比率を示す検出パターンデータx2～x12を得、RAM22に記憶する(ステップS4)。次に、この各検出パターンデータx1(i=1～12)とステップS2で選択された最初の基準パターン番号のデータとの比較を行なう(ステップS5～S9)。例えば現行の五千円券ならパターン番号#101のデータを読み出し、まず $x1-d1 \leq x1 \leq x1+d1$ が満たされるか否かを判断し、OKならば次にゾーン#2の比較を行ない、 $x2-d2 \leq x2 \leq x2+d2$ が満たされるか否かを判断する。このようにして全てのゾーン#1～#12がOKとなったとき、次に平均値aiからの距離 $\sum_{i=1}^{12} |x_i - ai| (=CSD)$ を計算し(ステップS10)、パターン番号#101の有効距離edと比較

する(ステップS11)。そして、 $CSD < ed$ ならパターンが一致しているとしてパターン番号#101とCSDの値をRAM22に記憶する(ステップS12)。

ここに、距離CSDは検出パターンデータxiが基準パターンの平均値aiとどれ位の隔たりがあるかを見るためのパラメータであり、全てのゾーンにおいて検出パターンデータxiが基準パターンの平均値aiと一致するならば距離は0となる。各ゾーンにおける判断は $|x_i - ai| \leq d_i$ を満たすか否かで行なうが、たとえ全ゾーンでOKとなっても、各ゾーンで上昇、下降ぎりぎりのところでバスしているようなものは距離CSDが大きくなり、元の基準値との隔たりは大きいものと考え排除するのである。

上述の例でパターン番号#101を記憶すると、次のパターン番号#102の基準パターンデータを読み出して比較し(ステップS13、S14)、パターン番号#120まで順次比較を行なう。そして、全てのパターン番号の比較が終ると、全

ての条件がOKとして記憶登録されたパターン番号の数を判断し(ステップS15)、もし全然なければ偽券と判断する(ステップS16)。また、パターン番号が複数あるときは距離CSDの値を各々比較し、その値が最小のもののパターン番号をRAM22に記憶し(ステップS16、S17)、この記憶されたパターン番号により紙幣の金種、向き等を1つに特定する(ステップS18)。もし登録パターン番号が1つだけなら、その番号により金種、向き等を特定することになる。

なお、上述では検出センサとして磁気センサを用いた例を説明したが、光センサを用いても同様に識別可能である。また、上述では紙幣をゾーン#1～#12に分割しているが、分割数は任意である。

#### (発明の結果)

以上述べたように、この発明では検出データをそのまま基準データと比較しないで、検出データ相互間の比をとって比較するようにしているので、汚れや疲労等に殆んど影響されること

はない。また、各ゾーンにおける検出パターンデータと基準パターンデータの平均値との差の累計値をとっており、その値の小さいものの方のパターンを優先させていているので、多金属の紙幣をその搬送状態に影響されることなく、通過率を高くして識別することが可能である利点を有する。

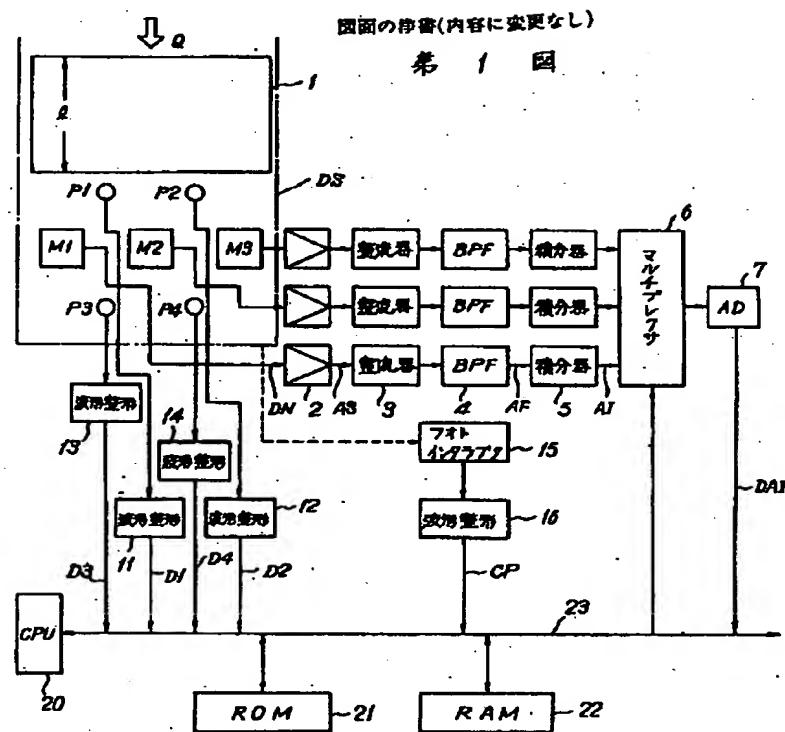
ルチブレクサ、M1～M9…磁気センサ、P1～P6…フォトセンサ。

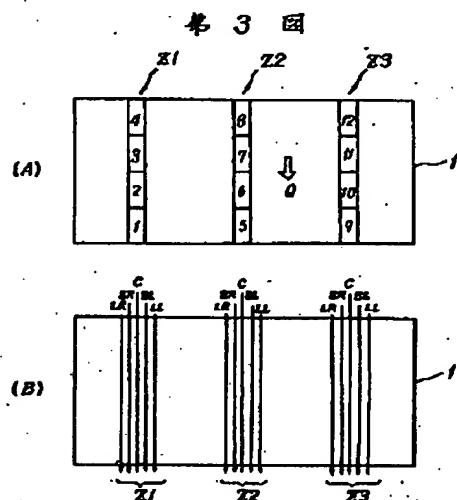
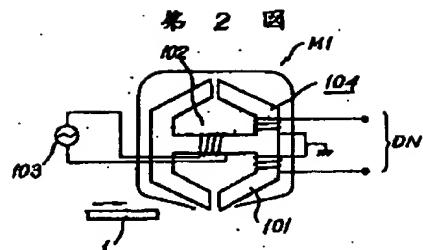
出願人代理人 安形 雄三

## 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明方法を適用した装置の一例を示す構成図、第2図はこの発明に用いる磁気センサの一例を示す構造図、第3図(A)及び(B)はそれぞれこの発明のゾーン区画を説明する図、第4図及び第5図はそれぞれこの発明の基準パターンを説明するための図表、第6図はこの発明の動作例を示すフロチャート、第7図(A)～(C)は磁気センサの動作例を示すタイミングチャートである。

1…紙幣、2…感動増幅器、3…整流器、  
4…バンドパスフィルタ、5…積分器、6…マ  
ルチブレクサ





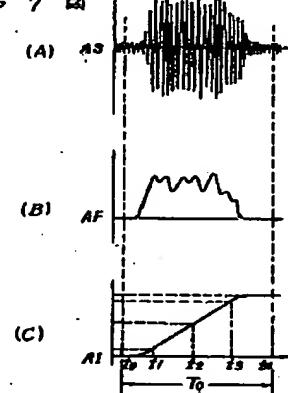
第4図

a1	Y-Y#1の平均値
d1	Y-Y#1の偏差
a2	Y-Y#2の平均値
d2	Y-Y#2の偏差
a3	Y-Y#3の平均値
<hr/>	
a11	Y-Y#11の平均値
d11	Y-Y#11の偏差
a12	Y-Y#12の平均値
d12	Y-Y#12の偏差
ea	有效距離

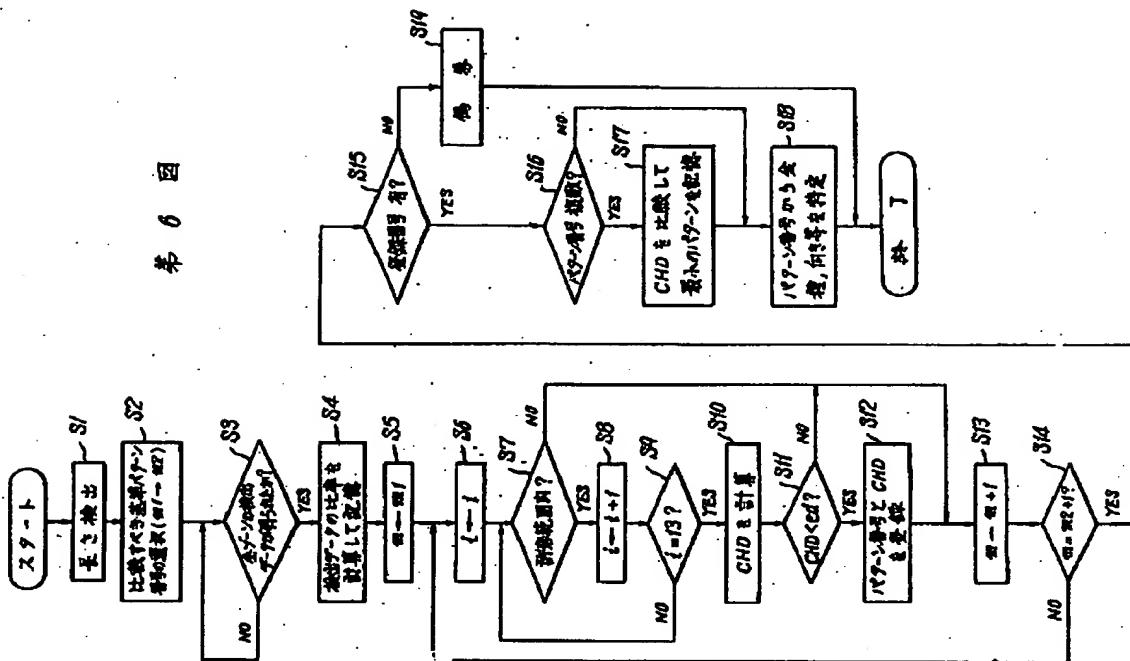
第5図

紙幣の種類	金額	パタン番号
72	現行 五百円	#1 ~ 20
	現行 千円	#21 ~ 40
	改刷 千円	#41 ~ 60
	改刷 五千円	#61 ~ 80
	改刷 一万元	#81 ~ 100
80	現行 五千円	#101 ~ 120
84	現行 一万元	#21 ~ 140

第7図



四  
六  
禁



### 手能補正書（方式）

昭和59年8月14日

卷之三

卷之三

表示

四

## 名称

## 紙幣識別方法

十の場  
の関係 特許出願人  
一九二九年九月五日特許第35号

東京都新宿区西新宿一丁目18番18号  
野村ビル7F 電話(348) 1-0311  
1977 法理士 安藤 横

• 1011

昭和58年7月11日  
(受送日 昭和58年7月31日)

### 8. 紹正の対象

明和書及び図面

嘉

3. 韓正內閣

(1) 署名に最初に捺付した明細書の件名・別紙のとおり(内容に変更なし)補正する。  
(2) 本属捺付の留印を別紙のとおり補正する。